

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-122037

(P2007-122037A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	2H048
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101	2H091
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13363	
	GO2F 1/13357	
	審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)	

(21) 出願番号	特願2006-264105 (P2006-264105)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年9月28日 (2006.9.28)	(72) 発明者	山下 哲夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(31) 優先権主張番号	特願2005-285706 (P2005-285706)	(72) 発明者	吉田 智之 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(32) 優先日	平成17年9月30日 (2005.9.30)	(72) 発明者	江口 益市 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	2H048 BA02 BB02 BB10 BB42 2H091 FA02Y FA11Y FA14Y FB02 FD04 FD12 FD22 FD23 FD24 KA02 LA15 LA16 LA19

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ、およびこれを用いた半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】配向および延伸工程が不要であり、ペースト塗布による高分子膜で位相差層が形成できる簡便な位相差層を含む半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ、さらには広視野角、高コントラストの半透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直であるポリイミド樹脂を含む位相差薄膜を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタとする。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも赤色、緑色、青色の画素を有し、各画素中に透過用領域および反射用領域を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタであって、少なくとも 1 色の画素の透過用領域が、光学的に負の一軸異方性を有し、該透過用領域の光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直であることを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 2】

着色層上に光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜を有することを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

10

【請求項 3】

各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が透明領域および濃色着色層形成領域からなり、少なくとも 1 色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 4】

各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が淡色着色層形成領域からなり、少なくとも 1 色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

20

【請求項 5】

540 nm における緑画素の透過用領域のレターデーションを R_{GT} (nm) としたときに下式 (1) を満たすことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

$$80 < R_{GT} < 310 \quad (1)$$

【請求項 6】

540 nm における緑画素の反射用領域のレターデーションを R_{GR} (nm) としたときに下式 (2) を満たすことを特徴とする請求項 5 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

$$0 < R_{GR} / R_{GT} < 0.6 \quad (2)$$

30

【請求項 7】

位相差膜がポリイミド樹脂を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 6 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 8】

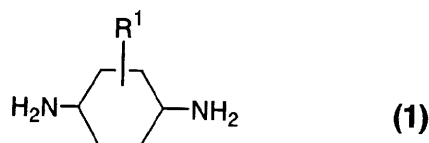
位相差膜に用いられるポリイミド樹脂が脂環式化合物を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 9】

位相差膜に用いられるポリイミド樹脂がテトラカルボン酸二無水物と下記一般式 (1) で表されるトランス - 1, 4 - ジアミノシクロヘキサン化合物とを反応させて得られるポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項 8 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

40

【化 1】



(式中、R1 は 1 価の有機基または水素原子を表す)

【請求項 10】

位相差膜に用いられるポリイミド樹脂がジアミン化合物とシクロブタン - 1, 2, 3, 4

50

- テトラカルボン酸二無水物とを反応させて得られるポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項 8 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを用いた半透過型液晶表示装置であって、電圧無印加時に液晶分子が基板面に対し略垂直に配向することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ、ならびにこれを用いた半透過型液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

現在、液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力等の特性を生かし、ノート PC、携帯情報端末、デスクトップモニタ、デジタルカメラなど様々な用途で使用されている。その中でも特に半透過型液晶表示装置は、屋内外場所を選ばず、良好な視認性が得られることから携帯電話をはじめとする携帯機器への搭載が進んでいる。

【0003】

半透過型液晶表示装置は、バックライトからの光を透過する機能と外光を反射する機能とを 1 画素内に併せ持ち、周囲の環境を選ばない良好な視認性の実現を目的としている。半透過型液晶表示装置の反射手段としては、ハーフミラー様の半透過反射膜、反射膜の一部を開口部とした部分反射膜があげられる。 20

【0004】

半透過型液晶表示装置では、バックライトからの光を利用する透過表示と環境光を利用する反射表示が共存するが、透過表示を行うときにはバックライト光がカラーフィルタを 1 回透過するのに対して、反射表示では、環境光が入射時と反射時の 2 回カラーフィルタを透過する。透過表示と反射表示とでカラーフィルタを透過する回数が異なるため、鮮やかな透過表示、または明るい反射表示を得ようとする問題点が生じていた。その問題点とは、具体的には透過色の色鮮やかさ（色再現性）を向上させると、反射色もそれに伴い色再現範囲が大きくなり、色再現範囲とトレードオフの関係にある明るさが極端に低下し、十分な視認性が得られないというものである。また、反射色の明るさを向上させるべくカラーフィルタの設計を行うと、透過表示での十分な色再現範囲が得られないというものである。 30

【0005】

部分反射膜を用いた液晶表示装置の場合、反射手段が形成された反射表示を行う領域（以下、反射用領域という）と反射手段が形成されていない透過表示を行う領域（以下、透過用領域という）とが明確に区別されているため、カラーフィルタの構造を半透過型液晶表示装置に適したものにすることで、色鮮やかな透過表示と明るい反射表示を両立することが出来る。半透過型液晶表示装置に適したカラーフィルタの例としては、透過用領域および/または反射用領域を塗り分けたカラーフィルタ（特許文献 1 参照）、反射用領域に透明部分を有するカラーフィルタ（特許文献 2 参照）などがあげられる。 40

【0006】

液晶表示装置には、視認性以外にも種々の特性が求められる。その特性の一つとして、視野角がある。視野角を拡大する方法としては、ツイステッド・ネマチック方式にディスコティック液晶からなる視野角拡大フィルムを貼付する方法、負の誘電異方性を持つ液晶を用いた VA (Vertical Alignment) 方式、面内方向に液晶を駆動する IPS (In-plane Switching) 方式などがあげられる。

位相差フィルムを用いて視野角を拡大する場合には、液晶の分子配向に応じて、適切な位相差フィルムを選択する必要がある。ツイステッド・ネマチック方式の視野角拡大にはディスコティック液晶からなる位相差フィルムが、また VA 方式に対しては 2 軸延伸した位 50

相差フィルムが使用されている。

【0007】

半透過型液晶表示装置の視野角拡大についても、透過型液晶表示装置と同様に位相差フィルムを使用することが出来る。透過表示と反射表示とで適切な光学設計となるよう位相差フィルムを配置した場合、透過表示、反射表示共に視野角が拡大され特に効果的である。例えば特許文献3にその方法が開示されており、液晶パネルの観察者側とバックライト側の両面に、反射板を挟むように位相差フィルムが貼り付けられている。このように、半透過型液晶表示装置において、透過表示、反射表示共に視野角を拡大するには、透過型液晶表示装置で用いるよりも多くの位相差フィルムが必要となり、製造コストが増えるという問題があった。

10

【0008】

また、これらの位相差フィルムを貼り付ける際には、粘着剤が使用されるが、一般的に粘着剤の屈折率は偏光板、位相差板（位相差フィルム）に比較して小さいため、界面で光の反射が生じ、表示のコントラストが低下するといった問題点がある。また、位相差フィルムの吸湿による位相差変化で表示にムラが発生するという問題もあった。

【特許文献1】特開2001-183646号公報

【特許文献2】特開2001-183646号公報

【特許文献3】特開2004-206064号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

本発明は、低コストに製造可能な位相差層の機能を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ、さらには該カラーフィルタを用いた広視野角、高コントラストの半透過型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を達成するために、本発明は下記の構成からなる。

(A) 少なくとも赤色、緑色、青色の画素を有し、各画素中に透過用領域および反射用領域を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタであって、少なくとも1色の画素の透過用領域が、光学的に負の一軸異方性を有し、該透過用領域の光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直であることを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

30

(B) 着色層上に光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜を有することを特徴とする(A)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

(C) 各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が透明領域および濃色着色層形成領域からなり、少なくとも1色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜であることを特徴とする(A)または(B)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

40

(D) 各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が淡色着色層形成領域からなり、少なくとも1色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜であることを特徴とする(A)または(B)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

(E) 540nmにおける緑画素の透過用領域のレターデーションを R_{GT} (nm)としたときに下式(1)を満たすことを特徴とする(A)~(D)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

$$80 < R_{GT} < 310 \quad (1)$$

(F) 540nmにおける緑画素の反射用領域のレターデーションを R_{GR} (nm)としたときに下式(2)を満たすことを特徴とする(E)に記載の半透過型液晶表示装置用カ

50

ラーフィルタ。

$$0 < R_{GR} / R_{GT} < 0.6 \quad (2)$$

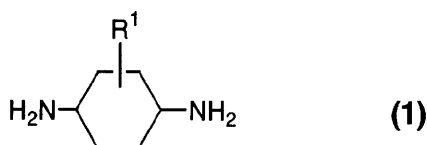
(G) 位相差膜がポリイミド樹脂を含むことを特徴とする(A)～(F)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

(H) 位相差膜に用いられるポリイミド樹脂が脂環式化合物を含むことを特徴とする(G)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

(I) 位相差膜に用いられるポリイミド樹脂がテトラカルボン酸二無水物と下記一般式(1)で表されるトランス-1,4-ジアミノシクロヘキサン化合物とを反応させて得られるポリイミド樹脂であることを特徴とする(H)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【0011】

【化1】



10

【0012】

(式中、R1は1価の有機基または水素原子を表す)

(J) 位相差膜に用いられるポリイミド樹脂がジアミン化合物とシクロブタン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物とを反応させて得られるポリイミド樹脂であることを特徴とする(H)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

(K) (A)～(J)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを用いた半透過型液晶表示装置であって、電圧無印加時に液晶分子が基板面に対し略垂直に配向することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【発明の効果】

【0013】

本構成によるカラーフィルタによって液晶表示における視野角特性、コントラストの向上を低コストに図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明者らは半透過型液晶表示装置の視野角拡大を低コストに実現する方法について鋭意検討した結果、以下の方法によって可能であることを見出した。すなわち、少なくとも赤色、緑色、青色の画素を有し、各画素中に濃色着色層からなる透過用領域と、淡色着色層からなる反射用領域もしくは透明部分を有する濃色着色層からなる反射用領域を含む半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直であるポリイミド樹脂を含む位相差薄膜を有するカラーフィルタとすることによって、液晶表示装置、中でも特に電圧無印加時に液晶分子が液晶セル面に対し略垂直に配向し、電圧印加時に液晶分子が液晶セル面に略平行な方向に配向する、いわゆるVA液晶を用いた表示方式の液晶表示装置に用いること

20

30

40

【0015】

本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの第1の構成は、着色層上に、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜を有するカラーフィルタである。少なくとも1色の画素の透過用領域の着色層上に位相差薄膜を設けることによって目的の位相差特性を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタとすることができる。

50

【0016】

また、本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの第2の構成は、各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が透明領域および濃色着色層形成領域からなり、少なくとも1色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜である半透過型液晶表示装置用カラーフィルタである。各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が透明領域および濃色着色層形成領域からなる、いわゆる穴あき法の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、濃色着色層を、負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜とすることによって目的の位相差特性を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタとすることができる。また、本発明の第2の構成、すなわち穴あき法の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、少なくとも透過領域を構成する濃色着色層を位相差薄膜とする構成とした上で、さらに着色層上に別途位相差薄膜層を設けることによって各色の画素の透過用領域、反射用領域の位相差を制御することができる。

10

【0017】

さらに、本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの第3の構成は、各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が淡色着色層形成領域からなり、少なくとも1色の画素の濃色着色層が、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜半透過型液晶表示装置用カラーフィルタである。各画素の透過用領域が濃色着色層形成領域からなり、反射用領域が淡色着色層形成領域からなる、いわゆる6色法の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、濃色着色層を、負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直である位相差薄膜とすることによって目的の位相差特性を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタとすることができる。また、本発明の第3の構成、すなわち6色法の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、少なくとも透過領域を構成する濃色着色層を位相差薄膜とする構成とした上で、さらに着色層上に別途位相差薄膜層を設けることによって各色の画素の透過用領域、反射用領域の位相差を制御することができる。また別途淡色着色層に負の一軸異方性を付与し、透過用領域と反射用領域の位相差を制御することができる。

20

【0018】

本発明においては、後述のように、好ましくは主鎖と平行な方向の屈折率が、主鎖と垂直な方向の屈折率よりも大きなポリイミドの溶液を塗布、乾燥する、または前記ポリイミドの前駆体の溶液を塗布、乾燥後に加熱処理を行いイミド化することによって、光学的に負の一軸異方性を有し、光軸が薄膜面に対して垂直または略垂直であるポリイミド樹脂を含む位相差薄膜を得ることができる。

30

【0019】

基板上にポリイミドの溶液を塗布、乾燥する、またはポリイミドの前駆体の溶液を塗布、乾燥後にイミド化すると、ポリイミドの分子鎖が基板面に平行に配向しやすいため膜厚方向と膜面に平行な方向とで屈折率差（膜としての複屈折率）が生じる。ただし、膜面内では分子の配向方向はランダムであるので、膜面に平行な方向で屈折率の異方性はない。すなわち、膜面内方向にx軸、y軸を取り、膜面に垂直方向にz軸を取ると、ポリイミド樹脂を含む薄膜の各方向での屈折率は $n_z < n_x = n_y$ となる。この状態は光学的には負の複屈折率であり、光軸はほぼ膜面に垂直方向にある。液晶分子は光学的には正の複屈折率をもつので、上記のポリイミド樹脂を含む薄膜は液晶層の複屈折率を補償する上で有効である。

40

【0020】

本発明の位相差薄膜に用いるポリイミドとしては、例えば主鎖に芳香族環、または芳香族複素環を有するポリイミドが、主鎖と平行な方向の屈折率が主鎖と垂直な方向の屈折率よりも大きくなり、分子として大きな複屈折率を示すため好ましい。

得られた薄膜の複屈折率の測定には、顕微偏光解析装置、エリブソメーター、プリズムカ

50

ップラー屈折率測定装置などが好ましく用いられる。

【0021】

従来の位相差薄膜の作製方法では、例えばポリカーボネイトフィルムを用い、屈折率を $n_z < n_x = n_y$ とするためには高精度な2軸延伸を行う必要があるが、本発明のポリイミド樹脂を含む位相差薄膜を使用すれば、ポリイミド樹脂またはポリイミドの前駆体を含む高分子ペーストを塗布し、熱処理するだけで作製が可能となる。また、本発明で使用される位相差薄膜の複屈折率 $n (= n_x - n_z)$ は $0.03 \sim 0.2$ 程度と大きく、液晶の複屈折率と同程度の絶対値を有する（ただし符号は逆）ため数ミクロンの膜厚で液晶層の複屈折率を補償できるという特長がある。

【0022】

また、上記本発明の第2の構成、第3の構成とする場合、ポリイミド樹脂を含む高分子ペーストに顔料、染料などの着色材料を添加し、製膜することで、着色層に位相差薄膜の機能を持たせることも出来る。前述の通り、ポリイミド樹脂を含む着色層に加え、さらに光学的に負の一軸異方性を有し、光軸がカラーフィルタを形成する基板面に対して略垂直であるポリイミド位相差薄膜をカラーフィルタの構成に加えることもできる。これらの位相差層は、ポリイミド膜特有の高耐熱性から、温度特性にも優れている。

【0023】

本発明の位相差薄膜を使用する場合には、波長 $G = 540 \text{ nm}$ における緑画素の透過用領域のレターデーションを $R_{GT} (\text{nm})$ 、反射用領域のレターデーションを $R_{GR} (\text{nm})$ としたときに下式(1)、(1)および(2)いずれかを満たすことが好ましい。

$$80 < R_{GT} < 310 \quad (1)$$

$$0 < R_{GR} / R_{GT} < 0.6 \quad (2)$$

さらに、波長 $R = 610 \text{ nm}$ における赤画素の透過用領域のレターデーションを $R_{RT} (\text{nm})$ 、反射用領域のレターデーションを $R_{RR} (\text{nm})$ 、波長 $B = 430 \text{ nm}$ における青画素の透過用領域のレターデーションを $R_{BT} (\text{nm})$ 、反射用領域のレターデーションを $R_{BR} (\text{nm})$ としたときに、(1)および(3)または(4)、さらに(5)または(6)のいずれかを満たすことが好ましい。

$$80 < R_{RT} < 310 \quad (3)$$

$$80 < R_{BT} < 310 \quad (4)$$

$$0 < R_{RR} / R_{RT} < 0.6 \quad (5)$$

$$0 < R_{BR} / R_{BT} < 0.6 \quad (6)$$

各色画素の透過用領域のレターデーションと反射用領域のレターデーションの比が上記範囲内にあると、透過表示および反射表示のコントラストが共に向上でき、好ましい。各色画素の中でも緑画素は視感度が高く、液晶表示装置のコントラストに及ぼす影響が大きいことから、式(1)または、式(2)を満たすことが特に好ましい。

【0024】

透過表示および反射表示のコントラストが特に優れたカラーフィルタを得るためには、下記式(7)、(8)および(9)を満たすことが特に好ましい。

$$0.4 < R_{GR} / R_{GT} < 0.6 \quad (7)$$

$$0.4 < R_{RR} / R_{RT} < 0.6 \quad (8)$$

$$0.4 < R_{BR} / R_{BT} < 0.6 \quad (9)$$

本発明の位相差薄膜を使用する場合には、各色画素、すなわち、赤画素、緑画素、青画素において透過用領域のレターデーション R_{RT} 、 R_{GT} 、 R_{BT} と各色画素の主波長を $R = 610 \text{ nm}$ 、 $G = 540 \text{ nm}$ 、 $B = 430 \text{ nm}$ としたとき、各色画素における位相差、すなわち R_{RT} / R 、 R_{GT} / G 、 R_{BT} / B がほぼ同一になるように調節することが、各色での複屈折補償効果をそろえる上で好ましい。

【0025】

また、各色画素の反射用領域のレターデーション R_{RR} 、 R_{GR} 、 R_{BR} についても、同様に位相差 R_{RR} / R 、 R_{GR} / G 、 R_{BR} / B がほぼ同一になるように調節することが、各色での複屈折補償効果をそろえる上で好ましい。

10

20

30

40

50

また、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタ以外の光学素子の位相差を補償する目的で、赤画素、緑画素、青画素における位相差が、下式(10)または(11)を満たすようにしても良い。

$$R_{RT} / R > R_{GT} / G > R_{BT} / B \quad (10)$$

$$R_{RR} / R > R_{GR} / G > R_{BR} / B \quad (11)$$

本位相差薄膜は半透過型液晶表示装置一般に有効であるが、光軸が位相差薄膜面に垂直方向にあるので、液晶表示装置の中でも、特に液晶分子の配向が電圧無印加時に液晶セルに対して略垂直な方向(ホメオトロピック配向)にある表示方式、具体的にはMVA(Multi-domain Vertical Alignment)方式、PVA(Patterned Vertical Alignment)方式、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)方式などのVA方式においてより好ましく用いられる。

10

【0026】

上述のように本位相差薄膜は光軸が液晶を挟む2枚の基板の基板面に対して略垂直方向にあるので、画面を垂直に見た場合は補償効果はないが、VA方式の場合には電圧無印加時において垂直方向では液晶層の位相差もほぼゼロであるため位相差の補償は必要ない。すなわち、電圧無印加時、位相差を補償しなくても良好な黒表示が得られる。しかし、斜め方向では電圧無印加時においても液晶層に位相差があるため、この位相差を補償しないと光漏れがあるため良好な黒表示が得られず、コントラスト低下の原因となる。したがって、本発明のカラーフィルタは特にVA方式において本位相差薄膜は斜め方向でのコントラスト向上、ひいては視野角拡大に顕著な効果を示す。

20

【0027】

以下、本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに好適に用いられるポリイミド高分子膜について説明する。

ポリイミド高分子膜は、一般には酸二無水物とジアミン化合物を溶媒中で反応させることによって、前駆体としてのポリアミック酸を合成した後、加熱処理を行いイミド化(閉環)することによって形成される。

【0028】

本発明におけるポリアミック酸の合成には、テトラカルボン酸二無水物として、たとえば、芳香族系のものを用いることが、本発明の位相差膜の光学特性を達成する上で好ましい。また、分子分極率異方性の大きなテトラカルボン酸二無水物は、屈折率異方性を大きくすることが出来、好ましい。透明性に関しては、電子親和力の小さいテトラカルボン酸二無水物を用いることが好ましく、具体的には2eVより小さいことが好ましく、1.5eVより小さいことがより好ましく、1.0eVより小さいことがさらに好ましい。芳香族系のテトラカルボン酸二無水物の好ましい例として、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、ピロメリット酸二無水物、3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、4,4'-オキシジフタル酸無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、1,2,5,6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-パラターフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-メタターフェニルテトラカルボン酸二無水物が挙げられる。

30

40

【0029】

特に、4,4'-オキシジフタル酸無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-パラターフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-メタターフェニルテトラカルボン酸二無水物は、透明性を向上させることからより好ましい。

【0030】

また、シクロブタン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物、1-カルボキシメチル-2,3,5-シクロペンタトリカルボン酸-2,6:3,5-二無水物、1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、1,2,3,4-シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1,2,4,5-ビスシクロヘキセンテトラカルボン酸二無水物

50

、 1, 2, 4, 5 - シクロヘキサントトラカルボン酸二無水物、 1, 3, 3a, 4, 5, 9b - ヘキサヒドロ - 5 - (テトラヒドロ - 2, 5 - ジオキソ - 3 - フラニル) ナフト [1, 2 - c] フラン - 1, 3 - ジオン、 ビシクロ [2.2.2] オクト - 7 - エン - 2, 3, 5, 6 - テトラカルボン酸二無水物、 1 - メチル - ビシクロ [2.2.2] オクト - 7 - エン - 2, 3, 5, 6 - テトラカルボン酸二無水物、 ビシクロ [2.2.1] ヘプタン - 2, 3, 5, 6 - テトラカルボン酸二無水物、 7 - オキサ - ビシクロ [2.2.1] ヘプタン - 2, 3, 5, 6 - テトラカルボン酸二無水物、 5 - (2, 5 - ジオキソテトラヒドロ - 3 - フラニル) - 3 - メチル - 3 - シクロヘキセン - 1, 2 - ジカルボン酸無水物、 3, 5, 6 - トリカルボキシ - 2 - カルボキシメチルノルボルネン - 2 : 3, 5 : 6 - 二無水物、 1, 2 - ビス (4 - オキサ - 3, 5 - ジオキソトリシクロ [5.2.1.0 2,6] デカン - 8 - イロキシ) エタン、 ビスシクロ [2, 2, 2] オクト - 7 - エン - 2 . 3 . 5 . 6 - テトラカルボン酸二無水物などの脂環式の酸二無水物も透明性を向上させることから構成成分の一部として用いることが好ましい。特に、シクロブタン - 1, 2, 3, 4 - テトラカルボン酸二無水物は、高い透明性と大きな複屈折性を両立できることから好ましい。

10

【0031】

また、本発明におけるポリアミック酸の合成には、ジアミンとして芳香族系のものを用いることも、本発明の位相差膜の光学特性を達成する上で好ましい。分子分極率異方性の大きなジアミンは、屈折率異方性を大きくすることが出来、好ましい。透明性に関しては、イオン化ポテンシャルの大きいジアミンを用いることが好ましく、具体的には 7 eV より大きいことが好ましく、7.5 eV より大きいことがより好ましく、8.0 eV より大きいことがさらに好ましい。芳香族系のジアミンの好ましい例として、3, 3' - ジアミノベンゾフェノン、4, 4' - ジアミノベンゾフェノン、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、3, 3' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン、3, 3' - ジアミノジフェニルスルホン、4, 4' - ジアミノジフェニルサルファイド、m - フェニレンジアミン、p - フェニレンジアミン、2, 4 - ジアミノトルエン、2, 5 - ジアミノトルエン、2, 6 - ジアミノトルエン、ベンジジン、3, 3' - ジメチルベンジジン、3, 3' - ジメトキシベンジジン、o - トリジン、4, 4' - ジアミノターフェニル、1, 5 - ジアミノナフタレン、3, 3' - ジメチル - 4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ビス (4 - アミノフェノキシ) ビフェニル、2, 2 - ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] プロパン、ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] エ - テル、ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン、ビス [4 - (3 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン、1, 3 - ビス (3 - アミノフェノキシ) ベンゼン、1, 3 - ビス (4 - アミノフェノキシ) ベンゼンなどが挙げられる。

20

30

【0032】

特に、3, 3' - ジアミノベンゾフェノン、4, 4' - ジアミノベンゾフェノン、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン、3, 3' - ジアミノジフェニルスルホン、1, 3 - ビス (3 - アミノフェノキシ) ベンゼン、1, 3 - ビス (4 - アミノフェノキシ) ベンゼンは、透明性を向上させることからより好ましい。

40

【0033】

また、トランス - 1, 4 - ジアミノシクロヘキサン、ジ (パラ - アミノシクロヘキシル) メタン、3, 9 - ビス (3 - アミノプロピル) - 2, 4, 8, 10 - テトラオキサスピロ [5.5] ウンデカンなどの脂環式のジアミンも透明性を向上させることから構成成分の一部として用いることが好ましい。特に、トランス - 1, 4 - ジアミノシクロヘキサンは、高い透明性と大きな複屈折性を両立できることから好ましい。

【0034】

また、ジアミンの一部として、シロキサジアミンを用いると、無機基板との接着性を良好にすることができる。シロキサジアミンは、通常、全ジアミン中の 1 ~ 20 モル% 量用いる。シロキサジアミンの量が少なすぎれば接着性向上効果が発揮されず、多すぎ

50

れば耐熱性が低下する。シロキサンジアミンの具体例としては、ビス - 3 - (アミノプロピル)テトラメチルシロキサンなどが挙げられる。本発明は、これに限定されずにジアミンが1種または2種以上用いられる。

【0035】

ポリアミック酸の合成は、極性有機溶媒中でテトラカルボン酸二無水物とジアミンを混合して反応させることにより行うのが一般的である。この時、ジアミンとテトラカルボン酸二無水物の混合比により、得られるポリアミック酸の重合度を調節することができる。

【0036】

通常ポリアミック酸合成の溶媒としてN - メチル - 2 - ピロリドン、N, N - ジメチルアセトアミド、N, N - ジメチルホルムアミドなどのアミド系極性溶媒、また、ラクトン系極性溶媒を混合して使用することもできる。ラクトン類以外の溶媒としては上記アミド系極性溶媒の他にメチルセルソルブ、エチルセルソルブ、メチルカルビトール、エチルカルビトールなどを挙げることができる。ラクトン類とは脂肪族環状エステルで炭素数3 ~ 12の化合物をいう。具体的な例として、 ϵ -プロピオラクトン、 ϵ -ブチロラクトン、 ϵ -バレロラクトン、 ϵ -カプロラクトン、 ϵ -カプロラクトンなどが挙げられるがこれらに限定されない。とくにポリアミック酸の溶解性の点で、 ϵ -ブチロラクトンが好ましい。

10

【0037】

一般にポリアミック酸塗液は基板上に、ディップ法、ロールコータ法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーによる方法などによって基板上に塗布された後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥および硬化を行う。加熱条件は、使用する樹脂、溶媒、塗布量により異なるが、通常50 ~ 400 で、1 ~ 300分加熱することが好ましい。

20

【0038】

こうして得られたポリアミック酸の塗布膜は、その後、加熱し硬化させる。熱硬化条件は、樹脂により異なるが、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、通常200 ~ 350 で1 ~ 60分加熱するのが一般的である。

【実施例】

【0039】

[測定方法]

30

A. 位相差薄膜の光軸、レターデーション

各色画素の透過用領域および反射用領域のレターデーション、光軸の方向をCRI社製「PolScope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。

【0040】

B. 視野角特性

大塚電子製LCD評価装置「LCD - 7200」を用いて、作成した試験液晶表示素子について、配向制御のために形成した樹脂突起物のストライプ方向から90°の方位角で、かつセル面の法線方向から60°の極角方向で、印加電圧5ボルト(on時)の透過光強度T1と印可電圧0ボルト(off時)の透過光強度T2を測定し、透過光強度比(コントラスト)T1/T2を求めた。また、反射表示でのコントラストについては、セルの法線方向から光を入射し、配向制御のために形成した樹脂突起物のストライプ方向から90°の方位角で、かつセル面の法線方向から45°の極角方向で、印加電圧5ボルト(on時)の反射光強度R1と印可電圧0ボルト(off時)の反射光強度R2を測定し、反射光強度比(コントラスト)R1/R2を求めた。透過表示でのコントラスト比は10以上であることが好ましく、反射表示でのコントラスト比は5以上であることが好ましい。

40

【0041】

C. 色度測定

大塚電子製顕微分光光度計「MCPD - 2000」を用いて、作製したポリイミド位相差薄膜のC光源、2°視野におけるXYZ表色系での色度を測定し、C光源色度との比較を行った。光源色からの色度ずれx、yは、いずれも0.005以内であることが好

50

ましい。

位相差薄膜を有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの作製方法を以下に示す。

【0042】

実施例1

[ブラックマトリックスの作製]

- ブチロラクトン(3825g)溶媒中で、ピロメリット酸二無水物(0.49モル当量)、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物(0.5モル当量)、3,3-ジアミノジフェニルスルホン(0.75モル当量)、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(0.2モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.05モル当量)を60、3時間反応させた後、無水マレイン酸(0.02モル当量)を添加し、更に60、1時間反応させ、ポリアミック酸溶液(ポリマー濃度15重量%)を得た。

10

【0043】

カーボンブラック(三菱化学製MA-77)7.3g、前記のポリマー濃度15重量%のポリアミック酸溶液44.8g、N-メチル-2-ピロリドン35g、3-メチル-3-メトキシアセテート12.9gをガラスビーズ100gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度14重量%の顔料分散液を得た。用いたカーボンブラックの一次粒子径は23nmであった。この時のカーボンブラック/ポリイミド樹脂の重量比率は52/48であった。

【0044】

顔料分散液57.2gに、N-メチル-2-ピロリドン36.4g、ソルフィットアセテート6.4gを添加混合し、黒色ペーストを作製した。本ペーストを無アルカリガラス基板上に塗布後、130でプリベークを行い、ポリイミド前駆体黒色着色膜を形成した。次に、ポジ型フォトレジストを塗布して、90で加熱乾燥してフォトレジスト被膜を形成した。これを紫外線露光機を用いて、フォトマスクを介して露光した。露光後、アルカリ現像液に浸漬し、フォトレジストの現像、ポリイミド前駆体黒色着色膜のエッチングを同時に行い、開口部を形成した。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセルソルブアセテートにて剥離した。エッチングされたポリイミド前駆体黒色着色膜を290に加熱して熱硬化を行い、ポリイミドに転換して樹脂ブラックマトリックスを形成した。

20

30

【0045】

[位相差薄膜の作製]

ポリアミック酸溶液Aの調整

- ブチロラクトンとN-メチル-2-ピロリドンの混合溶媒中で、4,4'-オキシジフタル酸無水物(0.99モル当量)、4,4'-ジアミノベンズアニリド(0.475モル当量)、4,4'-ジアミノベンゾフェノン(0.475モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.05モル当量)、無水マレイン酸(0.02モル当量)を反応させ、ポリアミック酸溶液A(ポリマー濃度20重量%)を得た。

このポリアミック酸溶液Aを200g取り出し、それに-ブチロラクトン186g、ブチルセロソルブ64gを添加して、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液Aを得た。

40

【0046】

次に樹脂ブラックマトリックス上に仕上がりの厚みが2.0μmになるようにポリアミック酸溶液Aをスピンナーで塗布した後、120で20分乾燥、さらに240で30分熱処理することによって、ポリイミド透明薄膜を得た。この場合のポリイミド透明薄膜のレタレーション、光軸をCRI社製「PolScope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおいては、レタレーションは198nmであった。測定波長540nmにおいては、レタレーションは216nmであった。測定波長430nmにおいては、レタレーションは278nmであった。光軸は、薄膜面に対して

50

垂直であった。

また、大塚電子製顕微分光光度計「MCPD-2000」を用いて、測定した光源色からの色度ずれ x 、 y は、それぞれ +0.007, +0.010 であった。

【0047】

ポリアミック酸溶液Bの調整

N-メチル-2-ピロリドン溶媒中で、シクロブタン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物(0.96モル当量)、4,4'-ジアミノベンズアニリド(0.96モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.04モル当量)、無水マレイン酸(0.08モル当量)を反応させ、ポリアミック酸溶液B(ポリマー濃度20重量%)を得た。

このポリアミック酸溶液Aを200g取り出し、それに-ブチロラクトン186g、ブチルセロソルブ64gを添加して、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液Bを得た。

次に樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが2.3 μ mになるようにポリアミック酸溶液Bをスピナーで塗布した後、120 $^{\circ}$ Cで20分乾燥、さらに240 $^{\circ}$ Cで30分熱処理することによって、ポリイミド透明薄膜を得た。この場合のポリイミド透明薄膜のレタレーション、光軸をCRI社製「PolScope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおいては、レタレーションは208nmであった。測定波長540nmにおいては、レタレーションは216nmであった。測定波長430nmにおいては、レタレーションは255nmであった。光軸は、薄膜面に対して垂直であった。

また、大塚電子製顕微分光光度計「MCPD-2000」を用いて、測定した光源色からの色度ずれ x 、 y は、それぞれ +0.003, +0.004 であった。

【0048】

ポリアミック酸溶液Cの調整

N-メチル-2-ピロリドン溶媒中で、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(0.96モル当量)、トランス-1,4-ジアミノシクロヘキサン(0.965モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.04モル当量)、無水マレイン酸(0.08モル当量)を反応させ、ポリアミック酸溶液C(ポリマー濃度20重量%)を得た。

このポリアミック酸溶液Cを200g取り出し、それにN-メチル-2-ピロリドン186g、ブチルセロソルブ64gを添加して、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液Cを得た。

次に樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが1.4 μ mになるようにポリアミック酸溶液Cをスピナーで塗布した後、120 $^{\circ}$ Cで20分乾燥、さらに240 $^{\circ}$ Cで30分熱処理することによって、ポリイミド透明薄膜を得た。この場合のポリイミド透明薄膜のレタレーション、光軸をCRI社製「PolScope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおいては、レタレーションは202nmであった。測定波長540nmにおいては、レタレーションは214nmであった。測定波長430nmにおいては、レタレーションは251nmであった。光軸は、薄膜面に対して垂直であった。また、大塚電子製顕微分光光度計「MCPD-2000」を用いて、測定した光源色からの色度ずれ x 、 y は、それぞれ +0.001, +0.002 であった。

【0049】

[画素の作製]

-ブチロラクトンとN-メチル-2-ピロリドンの混合溶媒中で、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(0.99モル当量)、4,4'-フェニレンジアミン(0.50モル当量)、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン(0.45モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.05モル当量)、無水マレイン酸(0.02モル当量)を反応させ、ポリアミック酸溶液D(ポリマー濃度20重量%)を得た。

10

20

30

40

50

【0050】

このポリアミック酸溶液Dを200g取り出し、それに - ブチロラクトン186g、ブチルセロソルブ64gを添加して、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液Dを得た。

【0051】

- ブチロラクトンとN - メチル - 2 - ピロリドンの混合溶媒中で、4, 4' - オキシジフタル酸無水物(0.99モル当量)、9, 9' - ビス(4 - アミノフェニル)フルオレン(0.95モル当量)、ビス - 3 - (アミノプロピル)テトラメチルシロキサン(0.05モル当量)、無水マレイン酸(0.02モル当量)を反応させ、ポリアミック酸溶液E(ポリマー濃度20重量%)を得た。

10

【0052】

このポリアミック酸溶液Eを200g取り出し、それに - ブチロラクトン186g、ブチルセロソルブ64gを添加して、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液Eを得た。

【0053】

ピグメントレッド177 4g、 - ブチロラクトン40g、ブチルセロソルブ6gをガラスビーズ100gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度8重量%の顔料分散液を得た。顔料分散液30gに、前記のポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液E 60gを添加混合し、赤色ペーストを得た。

20

【0054】

樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが2.0 μ mになるようにポリアミック酸溶液Aを塗布して得た位相差薄膜付の基板に赤色ペーストを塗布し、プリベークを行い、ポリイミド前駆体赤色着色膜を形成した。フォトレジストを用い、前記ブラックマトリクスの形成と同様な手段により、赤色着色層を形成し、290 $^{\circ}$ Cに加熱して熱硬化を行った。ただし、反射用領域に対し、15%の割合の透明領域が形成されるフォトマスクを用いて、露光を行った。熱硬化後、膜厚は1.0 μ mであった。

【0055】

ピグメントグリーン36 2.8g、ピグメントイエロー17 1.2g、 - ブチロラクトン32g、ブチルセロソルブ4gをガラスビーズ120gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度10重量%の顔料分散液を得た。顔料分散液32gに、前記のポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液E 60gを添加混合し、緑色カラーペーストを得た。

30

【0056】

前記のポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液E 100gと、ピグメントブルー15(フタロシアニンブルー)2.8g、N - メチル - 2 - ピロリドン30g、ブチルセロソルブ10gをガラスビーズ150gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、青色カラーペーストを得た。

40

【0057】

前記と同様な手順により、青色着色層を形成し、290 $^{\circ}$ Cに加熱して熱硬化を行った。ただし、反射用領域に対し、10%の割合の透明領域が形成されるフォトマスクを用いて、露光を行った。熱硬化後、膜厚は1.0 μ mであった。

【0058】

このようにして得られた着色画素上に、アクリル樹脂からなるオーバーコート層を2 μ mの厚みで製膜して透明領域を平坦化し、位相差薄膜を有するカラーフィルタを作製した。この場合の赤画素、緑画素、青画素のレタデーション、光軸をCRI社製「Poliscope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおける赤画素のレタデーションは、透過用領域、反射用領域共に202nmであった。基板面

50

の垂線と光軸のなす角度は、5°以内であった。測定波長540nmにおける緑画素のレタデーションは、透過用領域、反射用領域共に221nmであった。基板面の垂線と光軸のなす角度は、5°以内であった。測定波長430nmにおける青画素のレタデーションは、透過用領域、反射用領域共に285nmであった。基板面の垂線と光軸のなす角度は、5°以内であった。なお、反射用領域のレタデーションは、着色層部分について測定を行った。

【0059】

実施例2

実施例1で用いた赤顔料分散液25gに、前記のポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液A 60gを添加混合し、赤色ペーストを得た。
樹脂ブラックマトリクスを形成した基板の上に赤色ペーストを塗布し、プリベークを行い、ポリイミド前駆体赤色着色膜を形成した。フォトレジストを用い、前記ブラックマトリクスの形成と同様な手段により、透過用領域に赤色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

10

【0060】

次に顔料分散液を5g用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液Dを用いたこと以外は透過用領域の赤色着色層の形成と同様にして、反射用領域に赤色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

【0061】

実施例1で用いた緑顔料分散液30gに、前記のポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液A 70gを添加混合し、緑色カラーペーストを得た。赤色ペーストを用いた時と同様にして、透過用領域に緑色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

20

【0062】

次に顔料分散液を3g用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液Dを用いたこと以外は透過用領域の緑色着色層の形成と同様にして、反射用領域に緑色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

【0063】

ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液A 80g、ポリマー濃度10重量%のポリアミック酸溶液E 20gと、ピグメントブルー15（フタロシアニンブルー）2.0g、N-メチル-2-ピロリドン30g、ブチルセロソルブ10gをガラスビーズ150gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、青色カラーペーストを得た。
前記と同様な手順により、透過用領域に青色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

30

【0064】

次にピグメントブルー15を1g用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液Aの代わりにポリアミック酸溶液Dを用いたこと以外は透過用領域の青色着色層の形成と同様にして、反射用領域に青色着色層を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は3.0μmであった。

40

【0065】

このようにして樹脂ブラックマトリクス上に、濃色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が透過用領域に、淡色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が反射用領域に形成されたカラーフィルタを作製した。この場合の各色画素、各領域のレタデーション、光軸をCRI社製「PolScope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの赤画素のレタデーションは、 $R_{RT} = 195\text{nm}$ 、 $R_{RR} = 92\text{nm}$ であった。また、 $R_{RR} / R_{RT} = 0.47$ であった。測定波長540nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの緑画素のレタデーションは、 $R_{GT} = 162\text{nm}$ 、 $R_{GR} = 79\text{nm}$ であった。また、 $R_{GR} / R_{GT} = 0.49$ であった。測定波長430nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれで

50

の青画素のレタレーションは、 $R_{B_T} = 128 \text{ nm}$ 、 $R_{B_R} = 62 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{B_R} / R_{B_T} = 0.48$ であった。基板面の垂線と各色画素、各領域の光軸のなす角度は、 5° 以内であった。

【0066】

実施例3

樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが $0.7 \mu\text{m}$ になるようにポリアミック酸溶液Aをスピナーで塗布したこと以外は実施例1と同様にして、ポリイミド位相差薄膜を得た。この場合のポリイミド位相差薄膜のレタレーション、光軸をCRI社製「Pol Scope」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長 610 nm においては、レタレーションは 71 nm であった。測定波長 540 nm においては、レタレーションは 77 nm であった。測定波長 430 nm においては、レタレーションは 98 nm であった。基板面の垂線と光軸のなす角度は、 5° 以内であった。

実施例1で用いた赤顔料分散液 50 g に、前記のポリマー濃度 10 重量%のポリアミック酸溶液A 60 g を添加混合し、赤色ペーストを得た。

【0067】

樹脂ブラックマトリクスと位相差薄膜を形成した基板上に赤色ペーストを塗布し、プリベークを行い、ポリイミド前駆体赤色着色膜を形成した。フォトレジストを用い、前記ブラックマトリクスの形成と同様な手段により、透過用領域に赤色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $1.5 \mu\text{m}$ であった。

【0068】

次に顔料分散液を 10 g 用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液D 50 g とポリアミック酸溶液E 10 g を用いたこと以外は透過用領域の赤色着色層の形成と同様にして、反射用領域に赤色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $3.0 \mu\text{m}$ であった。

【0069】

実施例1で用いた緑顔料分散液 60 g に、前記のポリマー濃度 10 重量%のポリアミック酸溶液A 60 g とポリアミック酸溶液E 10 g とを添加混合し、緑色カラーペーストを得た。赤色ペーストを用いた時と同様にして、透過用領域に緑色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $1.5 \mu\text{m}$ であった。

【0070】

次に顔料分散液を 6 g 用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液D 30 g とポリアミック酸溶液E 30 g を用いたこと以外は透過用領域の緑色着色層の形成と同様にして、反射用領域に緑色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $1.5 \mu\text{m}$ であった。

【0071】

ポリマー濃度 10 重量%のポリアミック酸溶液A 70 g 、ポリマー濃度 10 重量%のポリアミック酸溶液E 30 g と、ピグメントブルー15（フタロシアニンブルー） 4.0 g 、N-メチル-2-ピロリドン 30 g 、ブチルセロソルブ 10 g をガラスビーズ 150 g とともにホモジナイザーを用い、 7000 rpm で 30 分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、青色カラーペーストを得た。

前記と同様な手順により、透過用領域に青色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $1.5 \mu\text{m}$ であった。

【0072】

次にピグメントブルー15を 2 g 用いたこと、ポリマー溶液としてポリアミック酸溶液Eを用いたこと以外は透過用領域の青色着色層の形成と同様にして、反射用領域に青色着色層を形成し、 290 に加熱して熱硬化を行った。熱硬化後、膜厚は $1.5 \mu\text{m}$ であった。

【0073】

このようにしてポリイミド位相差薄膜上に、濃色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が透過用領域に、淡色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が反射用領域に形成され

10

20

30

40

50

たカラーフィルタを作製した。この場合の各色画素、各領域のレタレーション、光軸をC R I社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの赤画素のレタレーションは、 $R_{R T} = 247 \text{ nm}$ 、 $R_{R R} = 131 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{R R} / R_{R T} = 0.53$ であった。測定波長540nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの緑画素のレタレーションは、 $R_{G T} = 224 \text{ nm}$ 、 $R_{G R} = 116 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{G R} / R_{G T} = 0.52$ であった。測定波長430nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの青画素のレタレーションは、 $R_{B T} = 187 \text{ nm}$ 、 $R_{B R} = 103 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{B R} / R_{B T} = 0.55$ であった。基板面の垂線と各色画素、各領域の光軸のなす角度は、 5° 以内であった。

10

【0074】

実施例4

樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが $0.8 \mu\text{m}$ になるようにポリアミック酸溶液Bをスピンナーで塗布したこと以外は実施例1と同様にして、ポリイミド位相差薄膜を得た。この場合のポリイミド位相差薄膜のレタレーション、光軸をC R I社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおいては、レタレーションは 72 nm であった。測定波長540nmにおいては、レタレーションは 75 nm であった。測定波長430nmにおいては、レタレーションは 88 nm であった。基板面の垂線と光軸のなす角度は、 5° 以内であった。実施例3と同様にして、透過用領域、反射用領域それぞれについて、赤画素、緑画素、青画素を形成した。

20

【0075】

このようにしてポリイミド位相差薄膜上に、濃色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が透過用領域に、淡色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が反射用領域に形成されたカラーフィルタを作製した。この場合の各色画素、各領域のレタレーション、光軸をC R I社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの赤画素のレタレーションは、 $R_{R T} = 248 \text{ nm}$ 、 $R_{R R} = 132 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{R R} / R_{R T} = 0.53$ であった。測定波長540nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの緑画素のレタレーションは、 $R_{G T} = 222 \text{ nm}$ 、 $R_{G R} = 114 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{G R} / R_{G T} = 0.51$ であった。測定波長430nmにおける透過用領域、反射用領域それぞれでの青画素のレタレーションは、 $R_{B T} = 177 \text{ nm}$ 、 $R_{B R} = 93 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{B R} / R_{B T} = 0.53$ であった。基板面の垂線と各色画素、各領域の光軸のなす角度は、 5° 以内であった。

30

【0076】

実施例5

樹脂ブラックマトリクス上に仕上がりの厚みが $0.5 \mu\text{m}$ になるようにポリアミック酸溶液Cをスピンナーで塗布したこと以外は実施例1と同様にして、ポリイミド位相差薄膜を得た。この場合のポリイミド位相差薄膜のレタレーション、光軸をC R I社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長610nmにおいては、レタレーションは 72 nm であった。測定波長540nmにおいては、レタレーションは 76 nm であった。測定波長430nmにおいては、レタレーションは 90 nm であった。基板面の垂線と光軸のなす角度は、 5° 以内であった。実施例3と同様にして、透過用領域、反射用領域それぞれについて、赤画素、緑画素、青画素を形成した。

40

【0077】

このようにしてポリイミド位相差薄膜上に、濃色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が透過用領域に、淡色の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層が反射用領域に形成されたカラーフィルタを作製した。この場合の各色画素、各領域のレタレーション、光軸をC R I社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定

50

波長 610 nm における透過用領域、反射用領域それぞれでの赤画素のレタレーションは、 $R_{RT} = 248 \text{ nm}$ 、 $R_{RR} = 132 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{RR} / R_{RT} = 0.53$ であった。測定波長 540 nm における透過用領域、反射用領域それぞれでの緑画素のレタレーションは、 $R_{GT} = 223 \text{ nm}$ 、 $R_{GR} = 115 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{GR} / R_{GT} = 0.52$ であった。測定波長 430 nm における透過用領域、反射用領域それぞれでの青画素のレタレーションは、 $R_{BT} = 179 \text{ nm}$ 、 $R_{BR} = 95 \text{ nm}$ であった。また、 $R_{BR} / R_{BT} = 0.53$ であった。基板面の垂線と各色画素、各領域の光軸のなす角度は、 5° 以内であった。

【0078】

実施例 6

ポリイミド位相差薄膜を形成しないこと、反射用領域の赤色着色層、緑色着色層、青色着色層のポリマー溶液として、ポリアミック酸溶液 E を用いたこと以外は実施例 3 と同様にして、反射用領域の着色層を形成した。この場合の反射用領域の各色画素のレタレーション、光軸を C R I 社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定した。測定波長 610 nm における反射用領域の赤画素のレタレーション、測定波長 540 nm における反射用領域の緑画素のレタレーション、測定波長 430 nm における反射用領域の青画素のレタレーションは、ともに 10 nm 以下であった。

【0079】

比較例 1

ポリアミック酸溶液の代わりに、ダイセル化学製アクリルポリマー「サイクロマー」A C A 250 (45% 溶液) 33.3 g、日本化薬製多官能モノマー「カヤラッド」D P H A 15.0 g、チバスペシャルティ・ケミカルズ製光重合開始剤「イルガキュア」3697.5 g にシクロペンタノン 319.2 g を加えた感光性樹脂溶液 (固形分濃度 10 重量%) を用いたこと以外は、実施例 2 と同様にして感光性着色ペーストを作製した。

【0080】

次に、樹脂ブラックマトリクスを形成した基板上に透過用領域用の感光性青色を塗布し、その後 80 で 15 分加熱処理することにより、青色塗膜を得た。さらにネガマスクを介し所定の領域を露光し、0.2% ジエチルアミノエタノール水溶液に、非イオン界面活性剤として「エマルゲン」A - 60 (H L B 12.8、ポリオキシエチレン誘導体) (花王 (株) 製) を現像液総量に対して 0.1% 添加したアルカリ現像液で 90 秒間揺動しながら浸漬を行い現像し、続いて純水洗浄することにより、青色パターンニング基板を得た。得られたパターンニング基板を熱風オープン中 200 で 30 分保持することにより、アクリル系樹脂の硬化を行い、透過用領域に青色画素を得た。同様にして、青画素の反射用領域、赤画素、緑画素それぞれの透過用領域、反射用領域に実施例 2 と同一膜厚の着色層を形成し、各色画素のレタレーションが 10 nm 以下であるアクリル着色層からなるカラーフィルタを得た。各領域のレタレーションを C R I 社製「P o l S c o p e」を基にした顕微偏光解析システムを用いて測定したところ、各色の画素のレタレーションは全て測定精度限界の 10 nm 以下であり、光学違方性を示さなかった。

【0081】

実施例 1 ~ 6、比較例 1 のカラーフィルタのレタレーションを表 1 に示す。

【0082】

10

20

30

40

【表 1】

表1

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1
光学異方性		負	負	負	負	負	負	なし
光軸		基板面に略垂直	基板面に略垂直	基板面に略垂直	基板面に略垂直	基板面に略垂直	基板面に略垂直	なし
レターデーション (nm)	R _{RT}	202	195	247	248	248	247	10未満
	R _{GT}	221	162	224	222	223	224	10未満
	R _{BT}	285	128	187	177	179	187	10未満
	R _{RR}	202*	92	131	132	132	10未満	10未満
	R _{GR}	221*	79	116	114	115	10未満	10未満
	R _{BR}	285*	62	103	93	95	10未満	10未満
R _{RR} /R _{RT}		-	0.47	0.53	0.53	0.53	-	-
R _{GR} /R _{GT}		-	0.49	0.52	0.51	0.52	-	-
R _{BR} /R _{BT}		-	0.48	0.55	0.53	0.53	-	-

*着色層領域のみについての測定値

【0083】

(カラー液晶表示素子の作製と評価)

実施例1～6、比較例1で得られたカラーフィルタ上に酸化インジウムからなる透明電極を製膜した。別途、無アルカリガラス上にTFT素子、画素電極、反射板等を形成した基板を対向基板として用意した。それぞれ基板の透明電極上に、フォトリソ法によってポリイミドからなるストライプ状の突起を形成した後、垂直配向膜を設けた。突起の断面は台形状であり高さは約1.5ミクロンであった。ただし、カラーフィルタ基板とガラス基板とを貼り合わせた時にストライプ状突起が対向のストライプ突起と交互に配置されるようにストライプ状の位置を定めた。これら2つの基板の一方にマイクロロッドを練り込んだシール剤を印刷し、5μmの直径のビーズスパーサーを散布した後、2つの基板を貼り合わせた。次に、セル間にn型の液晶を充填して封じ、セルの前後に偏光板をクロスニコルとなるように配置した。このようにして、実施例1～6のカラーフィルタを用いて、MVA方式を模した試験液晶表示素子、サンプルA～Fそれぞれを作製した。また、比較例1のカラーフィルタを用いて、試験液晶表示用素子を作製した(サンプルG、サンプルH)。ただしサンプルHについては、液晶パネルの両側に、レターデーション値が100nmの負の一軸性位相差フィルムを貼り付けた。

【0084】

突起物のストライプ方向から90°の方位角で、かつセル面の法線方向から60°の極角方向で、印加電圧5ボルト(on時)と0ボルト(off時)の透過光強度比(コントラスト)を比較した。また、反射表示については突起物のストライプ方向から90°の方位角で、かつセル面の法線方向から45°の極角方向で、印加電圧5ボルト(on時)と0ボルト(off時)の反射光強度比(コントラスト)を比較した。なお、反射光強度を測定する際の光の入射角は、セル面の法線方向から0°とした。サンプルA～F、サンプルHは、透過表示でのコントラストが25以上であった。反射表示については、サンプルA～E、サンプルHはコントラストが10以上であった。サンプルFの反射表示については、コントラストは2であった。サンプルGでは、透過表示でのコントラストが6であり、反射表示でのコントラストが2であった。また、印加電圧5ボルト時の色調は、サンプルA～C、Fについては、サンプルG、Hに比べ、やや黄色みを帯びていた。また、サンプルD、Eは、サンプルG、Hと同等の色調であった。このように、サンプルA～Eの液晶表示装置は、位相差フィルムを貼り付けていないサンプルGに比べると透過表示、反射表示共に視野角特性に優れていた。サンプルFの液晶表示装置については、サンプルGに比べて透過表示の視野角特性に優れていた。また、サンプルA～Eの液晶表示装置は、位相差フィルムを貼り付けたサンプルHとは同等以上の視野角特性を示しながら、位相差フィルムの貼り付け枚数を削減できた。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

【 表 2 】

表2

液晶表示用素子	サンプルA	サンプルB	サンプルC	サンプルD	サンプルE	サンプルF	サンプルG	サンプルH
カラーフィルター	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例1*
透過表示コントラスト比	25以上	25以上	25以上	25以上	25以上	25以上	6	15
反射表示コントラスト比	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	2	2	10以上

*液晶パネルの両側に、レタデーション値が100nmの負の一軸性位相差フィルムを貼り付けた

10

20

30

40

专利名称(译)	用于透反液晶显示装置的滤色器和使用其的透反液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2007122037A	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2006264105	申请日	2006-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
[标]发明人	山下哲夫 吉田智之 江口益市		
发明人	山下 哲夫 吉田 智之 江口 益市		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/13363 G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02B5/20.101 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB10 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA11Y 2H091/FA14Y 2H091/FB02 2H091/FD04 2H091/FD12 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/FD24 2H091/KA02 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA19 2H148/BD02 2H148/BD22 2H148/BF01 2H148/BG05 2H148/BH03 2H148/BH28 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA16 2H191/FA16Y 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FB02 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/HA11 2H191/KA02 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA15 2H191/NA18 2H191/PA08 2H191/PA60 2H191/PA78 2H291/FA02Y 2H291/FA16Y 2H291/FA31Y 2H291/FB02 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/HA11 2H291/KA02 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA15 2H291/NA18 2H291/PA08 2H291/PA60 2H291/PA78 2H391/AA01 2H391/EA02 2H391/EA16 2H391/EA22		
优先权	2005285706 2005-09-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为透反液晶显示装置提供滤色器，其包括简单的延迟层，该延迟层可以通过糊剂施加形成具有聚合物膜的延迟层，其不需要定向和拉伸步骤，宽视角，高对比度透射式液晶显示装置。 解决方案：这是用于具有延迟薄膜的半透半反液晶显示装置，该薄膜具有光学负单轴各向异性并且其光轴基本垂直于形成滤色器的基板表面使它成为一个彩色滤光片。 【选择图】无

